目 录

第1章 GMRP 配置

1.1 GMRP 协议简介

GMRP（GARP Multicast Registration Protocol）是基于 GARP 的一个组播注册协议，用于维护交换机中的动态组播注册信息。所有支持 GMRP 的交换机都能够接收来自其他交换机的组播注册信息，并动态更新本地的组播注册信息，同时也能将本地的组播注册信息向其他交换机传播。这种信息交换机制，确保了同一交换网内所有支持 GMRP 的设备维护的组播信息的一致性。

当一台主机想要加入一个某个组播组时，它将发出 GMRP 加入消息。交换机将接到 GMRP 加入消息的端口加入到该组播组中，并在 VLAN 中广播该 GMRP 加入消息，VLAN 中的组播源就可以知晓组播成员的存在。当组播源向组播组发送组播报文时，交换机就只把组播报文转发给与该组播组成员相连的端口，从而实现了在 VLAN 内的二层组播。

GMRP 传播的组播注册信息既包括本地手工配置的静态组播注册信息，也包括由其他交换机动态注册到本地交换机的组播注册信息。

1.2 GMRP 配置

GMRP 主要配置包括：

- 开启/关闭全局 GMRP
- 开启/关闭端口 GMRP

在配置任务中，必须先开启全局 GMRP，才能开启端口 GMRP。

1.2.1 开启/关闭全局 GMRP

请在系统视图下进行下列配置。

表1-1 开启/关闭全局 GMRP

操作	命令
开启全局 GMRP	**gmrp**
关闭全局 GMRP	**undo gmrp**

缺省情况下，不启动 GMRP。

1.2.2 开启/关闭端口 GMRP

请在以太网端口视图下进行下列配置。

表1-2 开启/关闭端口 GMRP

操作	命令
开启端口 GMRP	**gmrp**
关闭端口 GMRP	**undo gmrp**

在开启端口 GMRP 之前，必须先开启全局 GMRP。

缺省情况下，不启动端口 GMRP。

1.3 GMRP 的显示和调试

在完成上述配置后，在所有视图下执行 **display** 命令可以显示配置后 GMRP 的运行情况，通过查看显示信息验证配置的效果。

在用户视图下，用户可以执行 **debugging** 命令对 GMRP 进行调试。

表1-3 GMRP 显示和调试

操作	命令
显示 GMRP 统计信息	**display gmrp statistics** [**interface** *interface_list*]
显示 GMRP 全局状态信息	**display gmrp status**
打开 GMRP 调试开关	**debugging gmrp event**
关闭 GMRP 调试开关	**undo debugging gmrp event**

1.4 GMRP 典型配置举例

1. 组网需求

在交换机之间动态注册和更新组播信息。

2. 组网图

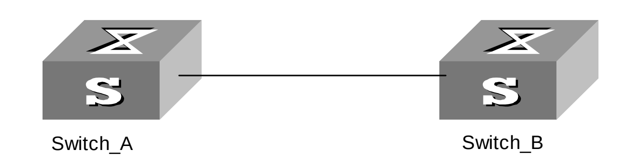


图1-1 GMRP 示例组网图

3. 配置步骤

配置 Switch_A：

启动全局 GMRP。

[Quidway] gmrp

启动端口 GMRP。

[Quidway] interface ethernet 0/1

[Quidway-Ethernet0/1] gmrp

配置 Switch_B：

启动全局 GMRP。

[Quidway] gmrp

启动端口 GMRP。

[Quidway] interface ethernet 0/1

[Quidway-Ethernet0/1] gmrp

第2章 IGMP Snooping 配置

2.1 IGMP Snooping 协议简介

2.1.1 IGMP Snooping 原理

IGMP Snooping（Internet Group Management Protocol Snooping）是运行在二层以太网交换机上的组播约束机制，用于管理和控制组播组。

IGMP Snooping 运行在链路层。当二层以太网交换机收到主机和路由器之间传递的 IGMP 报文时，IGMP Snooping 分析 IGMP 报文所带的信息。当监听到主机发出的 IGMP 主机报告报文（IGMP host report message）时，交换机就将与该主机加入到相应的组播表中；当监听到主机发出的 IGMP 离开报文（IGMP leave message）时，交换机就将删除与该主机对应的组播表项。通过不断地监控 IGMP 报文，交换机就可以在二层建立和维护 MAC 组播地址表。之后，交换机就可以根据 MAC 组播地址表进行转发从路由器下发的组播报文。

没有运行 IGMP Snooping 时，组播报文将在二层广播。如下图所示：

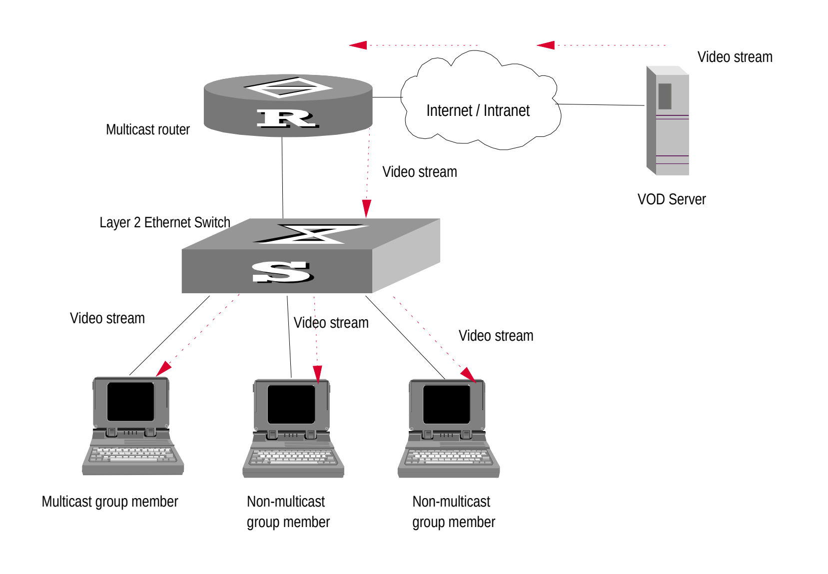


图2-1 没有 IGMP Snooping 时组播报文传播过程

运行 IGMP Snooping 后,报文将不再在二层广播，而是进行二层组播。如下图所示：

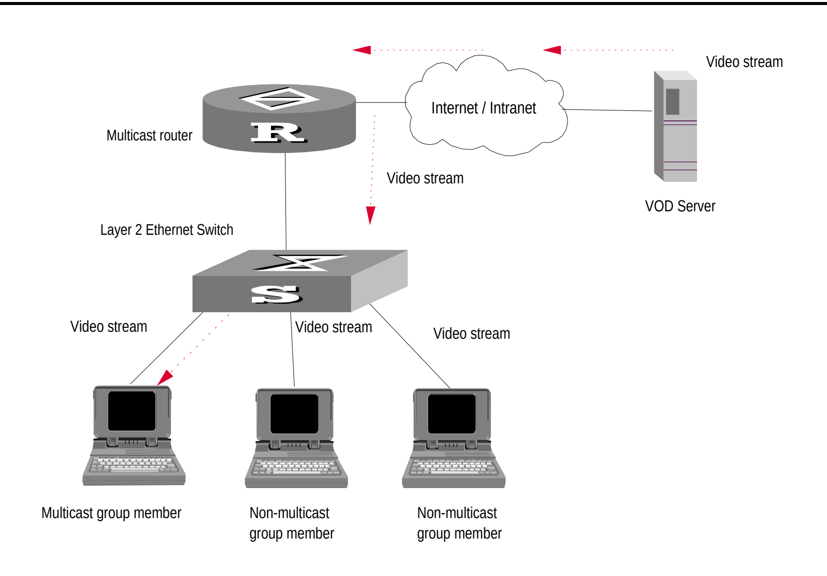


图2-2 实现 IGMP Snooping 时组播报文传播过程

2.1.2 IGMP Snooping 的实现

1. 与 IGMP Snooping 相关的概念

为描述方便，先介绍一下以太网交换机上与 IGMP Snooping 相关的概念：

- 路由器端口（Router Port）：以太网交换机上直接和组播路由器相连的端口。
- 组播成员端口：与组播组成员相连的端口。组播组成员此处是加入某个组播组的主机。
- MAC 组播组：以太网交换机维护的以 MAC 组播地址标识的组播组。
- 路由器端口老化时间：路由器端口老化定时器设置的时间，如果在此定时器超时的时候还没有收到 IGMP 通用查询报文，交换机就认为这个端口不再是一个路由器端口。
- 组播组成员端口老化时间：当一个端口加入到 IP 组播组中的时候会同时启动该端口的老化定时器，组播组端口成员老化时间就是该定时器设置的时间。如果在此定时器超时的时候还没有收到 IGMP 报告报文，以太网交换机则向该端口发送 IGMP 特定组查询报文。
- 最大响应查询时间：当向组播成员端口发送 IGMP 特定组查询报文的同时，以太网交换机会启动一个响应查询定时器，最大响应查询时间就是该定时器设置的时间。如果在最大响应查询时间之内没有收到 IGMP 报告报文，以太网交换机就把该端口从组播成员端口中删去。

2. 利用 IGMP Snooping 实现二层组播

以太网交换机通过运行 IGMP Snooping 实现对 IGMP 报文的侦测，并为主机及其对应端口与相应的组播组地址建立映射关系。为实现 IGMP Snooping，二层以太网交换机对各种 IGMP 报文的处理过程如下：

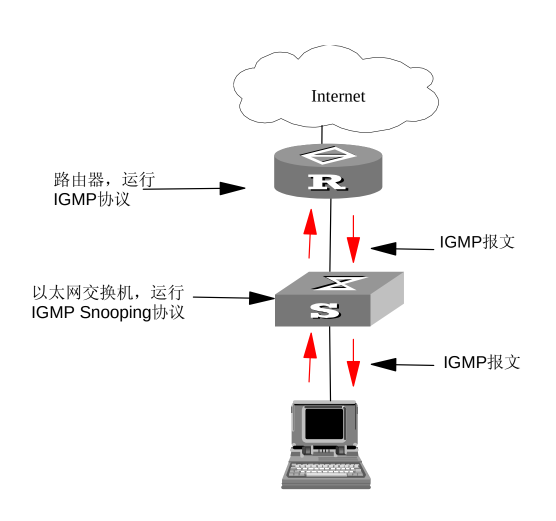


图2-3 实现 IGMP Snooping 示意图

- IGMP 通用查询报文：IGMP 通用查询报文是组播路由器向组播组成员发送的报文，用于查询哪些组播组存在成员。当收到 IGMP 通用查询报文时，如果收到通用查询报文的端口原来就是路由器端口，以太网交换机就重置该路由器端口的老化定时器；如果收到通用查询报文的端口原来不是路由器端口，则交换机通知组播路由器有成员需要加入某个组播组，同时启动对该路由器端口的老化定时器。
- IGMP 特定组查询报文：IGMP 特定组查询报文是组播路由器向组播组成员发送的报文，用于查询特定组播组是否存在成员。当以太网交换机收到 IGMP 特定组查询报文时，只向被查询的 IP 组播组发特定组查询。
- IGMP 报告报文：IGMP 报告报文是主机向组播路由器发送的报告报文，用于申请加入某个组播组或者应答 IGMP 查询报文。当以太网交换机收到 IGMP 报告报文时，首先判断该报文要加入的 IP 组播组对应的 MAC 组播组是否已经存在。如果对应的 MAC 组播组不存在，只是通知路由器有成员加入某个组播组，则会新建 MAC 组播组，将接收报告报文的端口加入该 MAC 组播组中，并启动该端口的老化定时器，然后将该端口所属 VLAN 下存在的所有路由器端口加入到此 MAC 组播转发表中，同时新建 IP 组播组，并将接收报告报文的端口加入到 IP 组播组中；如果该报文对应的 MAC 组播组已经存在，但是接收报告报文的端口不在

该 MAC 组播组中，则将接收报告报文的端口加入 MAC 组播组中并启动该端口的老化定时器，然后判断此报文对应的 IP 组播组是否存在：如果不存在，则新建 IP 组播组并把接收报告报文的端口加入到 IP 组播组中，如果存在则将接收报告报文的端口加入到 IP 组播组中；如果该报文对应的 MAC 组播组已存在，并且接收报告报文的端口也已经存在于该 MAC 组播组，则仅重置接收报告报文的端口上的老化定时器。

- IGMP 离开报文：IGMP 离开报文是组播组成员向组播路由器发送的报文，用于告知路由器主机离开了某个组播组。当以太网交换机收到对某 IP 组播组的离开报文，则会向接收此离开报文的端口发送所离开组的特定组查询报文，以确认此端口相连的主机中还有没有此组播组的其他成员，同时启动一个响应查询定时器。如果在该定时器超时的时候还没有收到该组播组的报告报文，则将该端口从相应 MAC 组播组中删去。如果 MAC 组播组没有组播成员端口时，交换机将通知组播路由器将该分支从组播树中删除。

2.2 IGMP Snooping 配置

IGMP Snooping 配置包括：

- 启动/关闭 IGMP Snooping
- 配置路由器端口老化时间
- 配置最大响应查询时间
- 配置组播组端口成员老化时间

在上述的配置任务中，启动 IGMP Snooping 是必须的，其余则是可选的，用户可以根据各自的具体需求决定是否进行这些配置。

2.2.1 启动/关闭 IGMP Snooping

为了控制 IGMP Snooping 是否在二层建立和维护 MAC 组播转发表，可以使用下面的命令来启动/关闭 IGMP Snooping。

请在系统视图下进行下列配置。

表2-1 启动/关闭 IGMP Snooping

操作	命令
启动/关闭 IGMP Snooping	**igmp-snooping** { **enable** | **disable** }
恢复 IGMP Snooping 为缺省状态	**undo igmp-snooping**

IGMP Snooping 和 GMRP 不能同时运行，可以在启动 IGMP Snooping 之前在所有视图下使用命令 **display gmrp status** 查看 GMRP 是否正在运行。

缺省情况下，关闭 IGMP Snooping。

2.2.2 配置路由器端口老化时间

本配置任务用来手工设置路由器端口老化时间。如果在路由器端口老化时间之内没有收到路由器的通用查询报文，则把该路由器端口从所有的 MAC 组播组的端口成员中删去。

请在系统视图下进行下列配置。

表2-2 配置端口老化时间

操作	命令
配置端口老化时间	**igmp-snooping router-aging-time** *seconds*
恢复端口老化时间缺省值	**undo igmp-snooping router-aging-time**

缺省情况下，端口老化时间为 260 秒。

2.2.3 配置最大响应查询时间

本配置任务用来手工设置最大响应查询时间。如果在最大响应查询时间之内没有收到报告报文，以太网交换机就把该端口从组播组端口成员中删去。

请在系统视图下进行下列配置。

表2-3 配置最大响应查询时间

操作	命令
配置最大响应查询时间	**igmp-snooping max-response-time** *seconds*
恢复最大响应查询时间的缺省值	**undo Igmp-snooping max-response-time**

缺省情况下，响应查询的最晚时间为 10 秒。

2.2.4 配置组播组成员端口老化时间

本配置任务用来手工设置组播组成员端口老化时间。在成员端口老化时间之内，如果没有收到组播组报告报文，则向该端口发指定组查询，同时启动该 IP 组播组的响应查询定时器。

请在系统视图下进行下列配置。

表2-4 配置组播组成员老化时间

操作	命令
配置组播组成员老化时间	**igmp-snooping host-aging-time** *seconds*
恢复组播组成员老化时间的缺省值	**undo igmp-snooping host-aging-time**

缺省情况下，组播组成员端口老化时间为 260 秒。

2.3 IGMP Snooping 的显示和调试

在完成上述配置后，在所有视图下执行 **display** 命令可以显示配置后 IGMP Snooping 的运行情况，通过查看显示信息验证配置的效果。

表2-5 IGMP Snooping 的显示和调试

操作	命令
显示当前 IGMP Snooping 的配置信息	**display igmp-snooping configuration**
显示 IGMP Snooping 对收发包的统计信息	**display igmp-snooping statistics**
显示 VLAN 下的 IP 组播组和 MAC 组播组信息	**display igmp-snooping group** [**vlan** *vlanid*]

2.4 IGMP Snooping 典型配置举例

2.4.1 启动 IGMP Snooping

1. 组网需求

为了实现交换机的 IGMP Snooping 功能，需要在交换机上启动 IGMP Snooping。交换机上的路由器端口接到路由器上，其他非路由器端口则接到用户的 PC 机上。

2. 组网图

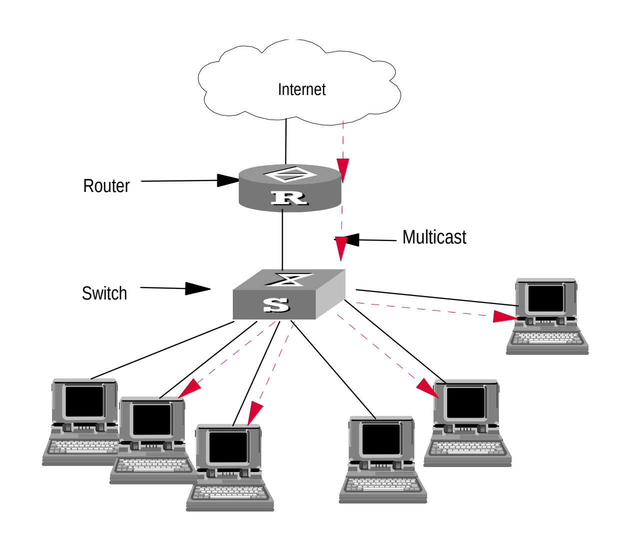


图2-4 配置 IGMP Snooping 组网图

3. 配置步骤

显示 GMRP 的状态。

<Quidway> display gmrp status

当 GMRP 没有运行时，查看 IGMP Snooping 当前的状态。

<Quidway> display igmp-snooping configuration

当 IGMP Snooping 没有启动时，启动 IGMP Snooping。

[Quidway] igmp-snooping enable

2.5 IGMP Snooping 故障诊断与排错

故障现象：交换机不能实现组播功能。

故障排除：

(1) IGMP Snooping 没有启动。

- 输入命令 **display current-configuration** 查看 IGMP Snooping 的状态。
- 如果 IGMP Snooping 没有启动，则在系统视图下输入命令 **igmp-snooping enable** 命令启动 IGMP Snooping。

(2) IGMP Snooping 建立的组播转发表不对。

- 输入命令：**display igmp-snooping group** 查看组播组是否是所预期的。

- 如果 IGMP Snooping 建立的组播组不正确，则向专业维护人员求助。
- 如果排除了原因 2，则进入原因分析 3。

(3) 底层建立的组播转发表不对。

- 在所有视图下使用命令 **display mac-address vlan** 显示底层在 *vlanid* 下所建立的 MAC 组播转发表是否和 IGMP Snooping 建立的 MAC 组播转发表一致。
- 如果不一致则请向维护人员求助。

第3章 未知组播丢弃特性配置

说明：

在 E 系列以太网交换机中，E026 交换机支持未知组播丢弃特性。

3.1 未知组播丢弃特性配置简介

通常情况下，如果交换机收到的组播数据报文的组播地址没有在本机注册，该报文会在 VLAN 内广播，而启动未知组播丢弃特性后，交换机收到未注册组播地址的组播数据报文，将丢弃该报文，从而节省了带宽，并提高系统的处理效率。

3.2 未知组播丢弃特性配置

未知组播丢弃特性的配置包括：

- 启动未知组播报文丢弃特性

3.2.1 启动未知组播报文丢弃特性

该特性启动后，交换机将丢弃未注册组播地址的数据报文。

请在系统视图下进行下列配置。

表3-1 启动/关闭未知组播报文丢弃特性

操作	命令
启动未知组播报文丢弃特性	**unknown-multicast drop enable**
关闭未知组播报文丢弃特性	**undo unknown-multicast drop enable**

缺省情况下，未注册组播地址的数据报文将在 VLAN 内广播。